

Selección de hábitat por *Iberus gualtierianus*, *Rumina decollata* y *Sphincterochila candidissima* (Gastropoda: Pulmonata) en una sierra del sureste español

Habitat selection by *Iberus gualtierianus*, *Rumina decollata* and *Sphincterochila candidissima* (Gastropoda: Pulmonata) in a Spanish Southeastern sierra

Gregorio MORENO-RUEDA*

Recibido el 18-IV-2001. Aceptado el 15-I-2002

RESUMEN

Iberus gualtierianus, *Rumina decollata* y *Sphincterochila candidissima* constituyen las tres especies de gasterópodos más abundantes de Sierra Elvira, un pequeño macizo caracterizado por su clima seco. En el presente trabajo se han estudiado algunos aspectos de las preferencias ecológicas de estas especies respecto a la humedad y el tipo de suelo. Los resultados muestran que las especies prefieren las vertientes más secas de la sierra, rechazando las más húmedas de forma altamente significativa, así como una predilección por los suelos rocosos, especialmente *I. gualtierianus*. Esta especie muestra además un fuerte rechazo hacia los suelos terrosos, no detectado en las otras dos. Las preferencias ecológicas, especialmente en el caso de *I. gualtierianus*, pueden explicarse bien en función de los refugios utilizados por los animales.

ABSTRACT

Iberus gualtierianus, *Rumina decollata* and *Sphincterochila candidissima* are the most abundant land snails from Sierra Elvira, a small massif characterised by its dry climate. In this work the ecological preferences of these three species in relation to humidity and type of soil are studied. Results show that the three species have a pronounced predilection for the driest slopes, while they reject wet ones. They also prefer rock soils, mainly *I. gualtierianus*. This species shows, furthermore, a rejection of soft soils. Ecological preferences, mainly in *I. gualtierianus*, can be explained on the basis of the refuges used by animals.

PALABRAS CLAVE: selección de hábitat, *Iberus gualtierianus*, *Rumina decollata*, *Sphincterochila candidissima*, refugios.

KEY WORDS: habitat selection, *Iberus gualtierianus*, *Rumina decollata*, *Sphincterochila candidissima*, refuges.

INTRODUCCIÓN

Los organismos están adaptados a determinados hábitats dentro de los cuales ven maximizada su probabilidad de supervivencia y reproducción. Por lo

tanto, la selección del hábitat más adecuado es de vital importancia, especialmente para animales como los gasterópodos pulmonados, que poseen una

* Departamento de Biología Animal y Ecología, Facultad de Ciencias, Universidad de Granada, E-18071 Granada (Spain). E-mail: gmr@goliat.ugr.es

escasa capacidad de desplazamiento. Si además estos animales viven en una zona seca, es de suponer que su selección de hábitat será muy precisa, teniendo en cuenta su marcada higrofilia. Sierra Elvira (sureste de España) constituye un buen lugar para el estudio de estos procesos, al ser un área bastante seca donde la presencia de gasterópodos es escasa, con apenas una decena de especies, de las que *Iberus gualtierianus*, *Rumina decollata* y *Sphincterochila candidissima* son las más abundantes, con más del 98% de los individuos presentes (ver Material y métodos).

Rumina decollata (Linneo, 1758) es la única especie europea de la familia Subulinidae, de ámbito tropical (FECHTER Y FALKNER, 1993). Su distribución es mediterránea, pero posee una gran adaptabilidad, lo que le ha permitido colonizar por vía antrópica zonas tan remotas como el Extremo Oriente (MASHINA, 1992; CHANG Y CHUNG, 1993) o el Cono Sur Americano (MIQUEL, PARENT Y SCARBINA, 1995). No obstante, su distribución podría verse limitada por un comportamiento estenoico frente al pH (OUTEIRO, AGÜERA Y PAREJO, 1993).

Sphincterochila candidissima (Draparnaud, 1801) pertenece a la familia Sphincterochilidae, altamente adaptada al calor y a la sequedad, habitando principalmente estepas rocosas y desiertos (FECHTER Y FALKNER, 1993). Especies afines a ésta habitan en lugares como el desierto de Negev (Israel) (p.e. YOM-TOV, 1971; STEINBERGER, GROSSMAN, DUBINSKY Y SHACHACK, 1983), donde las precipitaciones pueden llegar a ser una décima parte de las de Sierra Elvira, por lo que *S. candidissima* vive en uno de los hábitats menos extremos de la familia. A pesar de su gran resistencia a la desecación, su distribución se ve limitada por la disponibilidad de calcio, que debe ser grande, como se ha encontrado para la especie emparentada *S. cariosula* (ALONSO E IBÁÑEZ, 1979).

Iberus gualtierianus (Linneo, 1758) (Helicidae) es la especie mejor conocida de las tres. Es un endemismo ibérico con gran variabilidad de formas que presentan dos ecotipos extremos (LÓPEZ-ALCÁNTARA, RIVAS, ALONSO E IBÁÑEZ,

1983). Estos distintos ecotipos se relacionan con diferentes afinidades ecológicas, todas dentro del clima mediterráneo, que oscilan desde ambientes cálidos y secos sobre substrato calizo-dolomítico, con incipiente erosión kárstica y vegetación escasa, hasta hábitats de clima más moderado, con mayor cubierta vegetal (ALONSO, LÓPEZ-ALCÁNTARA, RIVAS E IBÁÑEZ, 1985). Ambos ecotipos se encuentran en Sierra Elvira. Al contrario que las familias de las especies anteriores, típicas de zonas cálidas, la familia Helicidae es propia de la zona paleártica (FECHTER Y FALKNER, 1993).

El presente trabajo es un estudio preliminar sobre las preferencias ecológicas de estas tres especies, y pretende contribuir al conocimiento de su autoecología y de la malacocenosis que forman, particularmente en Sierra Elvira.

ÁREA DE ESTUDIO

Sierra Elvira (Fig. 1) es una pequeña serranía de aproximadamente 16 kilómetros cuadrados, con un rango de altitud de 600 a 1100 metros. Está altamente explotada por el hombre, especialmente en su lado oriental, que ha sido por ello omitido del estudio. Se originó por movimientos tectónicos en la Vega de Granada formando un escarpado bloque donde los materiales calizos y dolomíticos del Jurásico ocupan la mayor extensión (ALONSO ET AL., 1985). Estos materiales han sufrido una erosión kárstica incipiente que ha dado lugar a numerosas grietas y a algunos canchales.

La particular disposición de la serranía, paralela al ecuador, hace que los rayos del Sol incidan sobre la cara sur durante prácticamente todo el día, lo que provoca una gran diferencia de climatología entre las dos vertientes. Este elevado período de exposición al Sol hace que tenga un clima mesomediterráneo acentuado (UNESCO, 1963), con entre 600 y 1000 mm de precipitación anuales, existiendo 5 meses de sequía en la cara sur y 4 en la norte (ALONSO ET AL., 1985).



Figura 1. Localización de Sierra Elvira.

Figure 1. Location of Sierra Elvira.

La vegetación es escasa. En la cara norte es mucho más abundante, abundando *Quercus coccifera* y *Juniperus oxycedrus*, que llegan a formar un bosque. En la cara sur, más árida, existen arbustos y matas dispersos de *Rosmarinus officinalis* y *Stipa tenacissima*. Además abundan los líquenes, musgos y helechos calcófilos y fisurículas, junto con herbáceas. En las zonas donde el suelo está mejor formado hay pinos de repoblación y cultivos, especialmente de olivo y almendro.

MATERIAL Y MÉTODOS

Muestreo: El muestreo se realizó durante noviembre de 1998. Para el mismo se seleccionaron al azar 57 parcelas de cuatro metros cuadrados. Este tamaño permitía conocer el tipo de hábitat en el que cada especie desarrolla su vida, ya que sus desplazamientos diarios no llegan a los dos metros (datos sin publicar). Las parcelas fueron prospectadas a mano, explorando la presencia de gasterópodos bajo las piedras, y entre la vegetación y el escaso humus. Se emplearon además ganchos de alambre para extraer a los animales o sus conchas de las grietas. Las especies de gasterópodos de las que se encontraron menos de 10 ejemplares en el total de las 57 parcelas fueron posteriormente ignoradas (tan sólo representaban el 1,7% de los ejemplares recogidos). Se han recogido

conchas además de individuos vivos, ya que la cantidad de estos últimos en la zona es muy baja (sólo un 6,5% de los ejemplares recolectados). El uso simultáneo de conchas e individuos vivos en estudios ecológicos es un procedimiento ya empleado por otros autores (p.e. PORTS, 1996), que no debe ofrecer problemas para los análisis, ya que debe existir una relación directa entre la presencia de individuos vivos y de sus conchas en un determinado hábitat. Las parcelas se situaron además en zonas de, aproximadamente, igual grado de inclinación, evitándose zonas llanas donde pudieran acumularse las conchas vacías. No obstante, el comportamiento fisurícola de *I. gualtierianus* (ver Resultados) podría provocar la acumulación de conchas vacías en las grietas, produciendo un sesgo a favor de esta especie, pero la no existencia de diferencias porcentuales entre la cantidad de conchas vacías (37,1%) y la de individuos vivos (34,2%) relativo al total encontrados en el estudio ($\chi^2=0,25$; $p=0,616$) sugiere que dicho sesgo no se ha producido. El muestreo se realizó con tiempo parcialmente soleado, aunque húmedo al haber habido lluvias recientes, entre las 9 y las 19 horas, con temperaturas oscilantes entre -5 y 30°C. Durante el muestreo los individuos mostraron cierto grado de actividad.

Cada parcela ha sido asignada a un tipo de hábitat. Las situadas en las laderas norte de la sierra, por tanto en zonas de mayor humedad relativa y de mayor

cubierta vegetal, se han definido como de hábitat umbroso (12 parcelas). De aquellas situadas en la cara sur, más seca y con menor cubierta vegetal, se han distinguido tres hábitats según el tipo de suelo dominante: terroso (8 parcelas), pedregoso (9 parcelas) y rocoso (28 parcelas).

También se han tomado datos de los lugares de encuentro de los ejemplares, que se han designado como "libres en el sustrato" (suelto sobre el sustrato o el musgo), "entre la vegetación" (cuando se encontraban entre las raíces o los tallos de los vegetales), "en grietas u oquedades" y "bajo piedras". El objetivo de estos datos es relacionar el refugio utilizado por las especies con el tipo de hábitat que prefieren. Estos datos deben tomarse con cautela, pues los distintos refugios usados, así como la distinta forma de las conchas, puede provocar diferente capacidad de desplazamiento de las mismas. No obstante, proporcionan una aceptable indicación de los refugios empleados por cada especie si se comparan con datos tomados sólo de individuos vivos (datos sin publicar).

Cálculos estadísticos: Se han recogido datos del número de individuos (NI) de cada especie en cada tipo de hábitat, así como del número de parcelas en que aparece cada especie (número de presencias, NP). A partir de estos datos se han calculado el porcentaje de individuos (PI) y de presencias (PP) de cada especie en cada hábitat?

$$PP_{s/h} = \frac{NI_{s/h}}{NI_h} \times 100 \quad PP_{s/h} = \frac{NP_{s/h}}{NM_h} \times 100$$

Donde el subíndice "s" es referido a especie, "h" a hábitat y "s/h" a la especie "s" en el hábitat "h". NM representa el número de muestras. La ausencia de subíndices indicaría que el valor es referido al total de las parcelas (n = 57). Estas fórmulas son similares a las utilizadas por HERMIDA, OUTEIRO Y ONDINA (1996). También se ha calculado la densidad de individuos (DI) en cada hábitat, dividiendo el NI de la especie determinada en dicho hábitat por la superficie prospectada (S_h) del mismo:

$$DI_{s/h} = \frac{NI_{s/h}}{S_h}$$

Se han efectuado cálculos de la afinidad de cada especie por cada hábitat, empleando los perfiles ecológicos de DAGET Y GODRON (1982, en HERMIDA ET AL., 1996):

$$IA_{s/h} = \frac{NP_{s/h} / NM_h}{NP_s / NM}$$

Según estos perfiles, un valor superior a uno indica que la especie es afín al hábitat, igual a uno que es indiferente, y menor de uno que es antagónica. Este índice de afinidad se ha contrastado con el índice de afinidad de DAJOZ (1974), basado en la probabilidad de que una especie "s" sea encontrada en un hábitat "h":

$$P_{s/h} = \frac{NP_s \times NM_h}{NM}$$

Si este valor (P_{s/h}) es igual al de muestras en que la especie "s" aparece en el hábitat "h" (NP_{s/h}) se considera que "s" es indiferente al hábitat "h" (representado por un 0), si es mayor se considera afín al hábitat (+), y si es menor de ese valor antagónica (-). Sobre este índice se aplica una Chi-cuadrado para comprobar la significancia, representándose por un símbolo si es significativo a una p < 0,05, y con dos si lo es a p < 0,01. Por ns se representan los resultados no significativos.

RESULTADOS

Las tres especies muestran mayores densidades en el hábitat rocoso (Fig. 2), cosa que ocurre antagónicamente para el hábitat umbroso. Para los hábitats terroso y pedregoso los resultados varían según la especie, ya que *S. candidissima* mantiene una buena densidad, mientras que *R. decollata* posee una densidad baja e *I. gualtierianus* posee una densidad muy baja para el hábitat terroso.

El porcentaje de ejemplares (Tabla I) muestra la dominancia de *I. gualtierianus* en el hábitat rocoso, mientras que *S. can-*

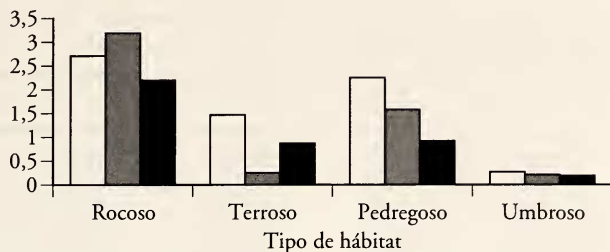


Figura 2: Densidad (ind./m²) de las tres especies en cada hábitat. Blanco: *S. candidissima*, gris: *I. gualtierianus*, negro: *R. decollata*.

Figure 2: Density (ind./m²) of the three species in each habitat. White: *S. candidissima*, grey: *I. gualtierianus*, black: *R. decollata*.

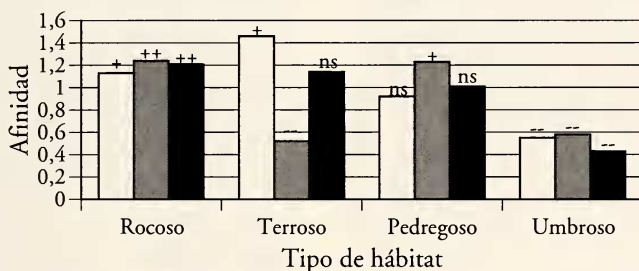


Figura 3: Índice de afinidad de Daget y Godron para cada especie hacia cada tipo de hábitat. Sobre las barras el índice de afinidad de Dajoz. Blanco: *S. candidissima*, gris: *I. gualtierianus*, negro: *R. decollata*. ++: afin a p<0,01, +: afin a p<0,05, -: rechaza a p<0,05, —: rechaza a p< 0,01, ns: no significativo.

Figure 3: Daget y Godron's affinity index (bars) and Dajoz's affinity index (over bars) for each species in each habitat. White: *S. candidissima*, grey: *I. gualtierianus*, black: *R. decollata*. ++: preference p<0.01, +: preference p<0.05, -: rejectance p<0.05, —: rejectance p<0.01, ns: no significant.

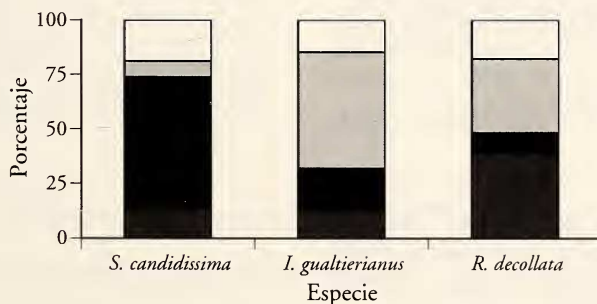


Figura 4: Porcentajes de encuentros en los distintos refugios. Sc: *S. candidissima*, Ig: *I. gualtierianus*, Rd: *R. decollata*. Blanco: bajo piedras; gris claro: en grietas u oquedades; negro: libres en el sustrato; gris oscuro: entre la vegetación.

Figure 4: Percentages of occurrence at different refuges. Sc: *S. candidissima*, Ig: *I. gualtierianus*, Rd: *R. decollata*. White: under stones; light grey: in fissures or hollows; black: on substratum; dark grey: between plants.

Tabla I. Número de individuos y porcentaje de ejemplares (entre paréntesis) de cada especie en cada tipo de hábitat y en el total de la muestra.

Table I. Number of specimens and percentage of individuals (between brackets) for each species in each habitat and as a whole.

	Rocoso	Terroso	Pedregoso	Umbroso	TOTAL
<i>S. candidissima</i>	304 (34,3%)	47 (56,6%)	81 (47,4%)	13 (40,6%)	445 (38,0%)
<i>I. gualtierianus</i>	357 (40,3%)	8 (9,6%)	57 (33,3%)	10 (31,3%)	432 (36,9%)
<i>R. decollata</i>	224 (25,3%)	28 (33,7%)	33 (19,3%)	9 (28,1%)	294 (25,1%)

didissima domina en el resto de los hábitats, especialmente en el terroso, donde *I. gualtierianus* es con diferencia la especie menos dominante. En total *R. decollata* es la especie menos abundante.

El porcentaje de presencias (Tabla II) está en líneas generales de acuerdo con el de ejemplares, presentando las tres especies menos de un 50% de presencias para el hábitat umbroso, e *I. gualtierianus* además para el terroso. En total la especie más difundida ha sido *R. decollata*, mientras que *S. candidissima* se ha mostrado como la más restringida (Tabla II). Esta restricción es debida a la ausencia de esta especie en los Cerros de Matabreros (lado norte de la sierra) y en las cotas de altitud más elevadas.

Los dos índices de afinidad aplicados (Fig. 3) han proporcionado datos muy similares, con un antagonismo significativo de las tres especies por el hábitat umbroso, frente a una alta afinidad por el rocoso. Para los hábitats terroso y pedregoso los resultados han sido menos claros, aunque se ha observado un contundente rechazo por parte de *I. gualtierianus* hacia el hábitat terroso.

La Figura 4 muestra el porcentaje de ejemplares de cada especie encontrado en cada uno de los cuatro tipos de refugios definidos (ver Material y métodos). *I. gualtierianus* prefiere las grietas u oquedades para ocultarse. *S. candidissima* no escoge refugio, encontrándose predominantemente libre en el sustrato. Y *R. decollata* se refugia en grietas y oquedades y entre la vegetación.

DISCUSIÓN

Sphincterochila candidissima se ha mostrado como la especie más abundante con un 38% de los individuos, siendo la dominante en todos los hábitats salvo en el rocoso. Sin embargo, es la menos repartida (61,4% de presencias), debido a su ausencia en las cotas más elevadas de la sierra y en los Cerros de Matabreros. Su falta en las cotas más altas de la sierra, las más escarpadas, puede explicarse en función de la redondez de su concha, que facilitaría que ruede hacia abajo (ver BAUR, LEDERGERBEN Y KOTHBAUER, 1997). Esto

Tabla II. Número de presencias y porcentaje de presencias (entre paréntesis) de cada especie en cada tipo de hábitat y en el total de la muestra.

Table II. Number of presences and percentage of presences (between brackets) for each species in each habitat and as a whole.

	Rocoso	Terroso	Pedregoso	Umbroso	TOTAL
<i>S. candidissima</i>	19 (67,9%)	7 (87,5%)	5 (55,5%)	4 (33,3%)	35 (61,4%)
<i>I. gualtierianus</i>	25 (89,3%)	3 (37,5%)	8 (88,9%)	5 (41,7%)	41 (71,9%)
<i>R. decollata</i>	26 (92,9%)	7 (87,5%)	7 (77,8%)	4 (33,3%)	44 (77,2%)

podría haber dificultado su dispersión hasta los Cerros de Matabreros, situados detrás de dichas cotas elevadas. Esta especie ha mostrado altas afinidades por las zonas de suelo rocoso y blando, donde la mayoría de los ejemplares han sido encontrados sueltos sobre el sustrato. También muestra una ligera adversión hacia las pedrizas, aunque no es significativa. Este resultado es contraintuitivo, pues otras especies afines emplean las piedras como refugios (STEINBERGER *ET AL.*, 1983), y esta misma también lo hace (datos sin publicar). Además, su densidad en este hábitat ha sido mayor que en el terroso, por el que sí posee afinidad. Por otro lado, esta especie ha mostrado un fuerte rechazo hacia los hábitats húmedos.

Iberus gualtierianus es la especie que ha mostrado las mayores preferencias por el hábitat rocoso, como era de esperar por sus hábitos fisurícolas (Fig. 4), siendo la especie dominante en él, y la que presenta mayor densidad. Hacia el hábitat pedregoso también ha mostrado cierta afinidad. En este tipo de hábitat puede emplear las piedras como refugio alternativo a las fisuras (datos sin publicar). Por otro lado, rechaza muy significativamente los hábitats terroso, donde no existirían refugios para ella, y umbroso, caracterizado por su humedad.

Rumina decollata, la más ubiquista a gran escala (ver Introducción), se ha mostrado aquí también como la más eurioica al tener el mayor porcentaje de presencias. Por otro lado ha sido la menos abundante, salvo en el hábitat terroso, en el que supera en número a *I. gualtierianus*. Muestra alta afinidad por el hábitat rocoso y rechazo por el umbroso, mientras que por el terroso y el pedregoso los resultados no han sido significativos.

En rasgos generales se observa una alta especialización de *I. gualtierianus* por el hábitat mayoritario de la sierra (el rocoso), siendo el aquillamiento de su concha una importante adaptación al mismo (BARTOLOMÉ, 1982; LÓPEZ-ALCÁNTARA *ET AL.*, 1983, 1985; ALONSO *ET AL.*, 1985). *S. candidissima* sería la especie domi-

nante en el resto de los hábitats, y su mayor abundancia puede obedecer a una mejor adaptación al ambiente xérico de Sierra Elvira, al pertenecer a una familia de pulmonados desérticos. La esfericidad, grosor y blancura de su concha, que minimizan las pérdidas de agua, sería una importante adaptación que le permitiría incluso vivir en ausencia de refugio. El rechazo de las tres especies hacia los hábitats húmedos, y la existencia casi nula de gasterópodos en los mismos, requeriría de estudios más finos, ya que contradice el patrón de distribución encontrado generalmente (ver p.e. BERRY, 1973; PAUL, 1978; CONEY, TARPLEY, WARDEN Y NAGEL, 1982; TATTERSFIELD, 1990; WARDHAUGH, 1995; PORTS, 1996; FERNÁNDEZ Y PERERA, 1997). Una posible hipótesis sería que estos caracoles, adaptados a hábitats secos, no hayan desarrollado defensas adecuadas contra los patógenos, más abundantes en las zonas de penumbra. Otra posible explicación puede ser una lacra adaptativa frente a la menor temperatura propia de dichas zonas.

CONCLUSIONES

Rumina decollata es la especie más ubiquista en Sierra Elvira, aunque la menos abundante. *Iberus gualtierianus* es la más especializada para vivir en el hábitat rocoso. *Sphincterochila candidissima* es la especie dominante en la sierra al ser la mejor adaptada a la sequedad. Las tres especies han mostrado un fuerte rechazo hacia los hábitats húmedos.

AGRADECIMIENTOS

Agradezco a Pablo Cabrera Coronas su colaboración en la toma de datos, así como a los doctores María Rosario Alonso, José Antonio Hódar, Miguel Ibáñez y Amelia Ocaña, la desinteresada ayuda prestada en la revisión del manuscrito, y los comentarios vertidos sobre el trabajo, que han contribuido a mejorarlo enormemente. Un revisor anónimo también aportó sugerencias que ayudaron a mejorar el manuscrito.

BIBLIOGRAFÍA

- ALONSO, M. R. E IBÁÑEZ, M., 1979. Nuevos datos sobre la relación sistemática entre *Sphincterochila hispanica* (Westerlund, 1886) y *Sphincterochila cariosula* (Michaud, 1833) (Pulmonata: Sphincterochilidae). *Bollettino Malacologico*, 15 (1-2): 1-18.
- ALONSO, M. R., LÓPEZ-ALCÁNTARA, A., RIVAS, P. E IBÁÑEZ, M., 1985. A biogeographical study of *Iberus gualtierianus* (L.) (Pulmonata: Helicidae). *Soosiana*, 13: 1-10.
- BARTOLOMÉ, J. F. M., 1982. Comments on some mediterranean rockdwelling helicids. *Journal of Conchology*, 31: 1-6.
- BAUR, B., LEDERGERBEN, S. Y KOTHBAUER, H., 1997. Passive dispersal on mountain slopes: shell shape-related differences in downhill rolling in the land snails *Arianta arbustorum* and *Arianta chamaeleon* (Helicidae). *Veliger*, 40 (1): 84-85.
- BERRY, F. G., 1973. Patterns of snail distribution at Ham Street Woods National Nature Reserve, East Kent. *Journal of Conchology*, 28: 23-35.
- CONEY, C. C., TARPLEY, W. A., WARDEN, J. C. Y NAGEL, J. W., 1982. Ecological studies of land snails in the Hiwassee River Basin of Tennessee, U.S.A. *Malacological Review*, 15: 69-106.
- CHANG, K.-M. Y CHUNG, P.-S., 1993. *Rumina decollata* (Linné, 1758) from China (Pulmonata; Subulinidae). *Bulletin of Malacology Republic of China*, 17: 87-89.
- DAGET, P. Y GODRON, M., 1982. *Analyse fréquentielle de l'écologie des espèces dans les communautés*. Masson. París. 163 pp.
- DAJOZ, R., 1974. *Tratado de Ecología*. Mundi Prensa. Madrid. 478 pp.
- FECHTER, R. Y FALKNER, G., 1993. *Moluscos*. Blume. Barcelona. 287 pp.
- FERNÁNDEZ, A. Y PERERA, G., 1997. The influence of some environmental factors on the distribution of the diferent morphs of *Liguus fasciatus sanctamariae* in Santa Maria, Cuba. *Malacological Review*, 30: 71-76.
- HERMIDA, J., OUTEIRO, A. Y ONDINA, P., 1996. Caracterización faunística de diez gasterópodos terrestres en tres biotopos. *Iberus*, 14 (2): 45-49.
- LÓPEZ-ALCÁNTARA, A., RIVAS, P., ALONSO, M. R. E IBÁÑEZ, M., 1983. Origen de *Iberus gualtierianus*. Modelo evolutivo. *Haliotis*, 13: 145-154.
- LÓPEZ-ALCÁNTARA, A., RIVAS, P., ALONSO, M. R. E IBÁÑEZ, M., 1985. Variabilidad de *Iberus gualtierianus* (Linneo, 1758) (Pulmonata, Helicidae). *Iberus*, 5: 83-112.
- MASHINA, K., 1992. *Rumina decollata* (Linneus) occurred in Ube City, Jamaguchi Prefecture. *Chiribotan*, 23(2): 55-56.
- MIQUEL, S. E., PARENT, H. Y SCARABINA, F., 1995. Achatinoidea introducidos en la Argentina y el Uruguay (Mollusca: Gastropoda: Stylommatophorida). *Neotropica*, 41 (105-106): 26.
- OUTEIRO, A., AGÜERA, D. Y PAREJO, C., 1993. Use of ecological profiles and canonical correspondence analysis in a study of the relationship of terrestrial gastropods and environmental factors. *Journal of Conchology*, 34: 365-375.
- PAUL, C. R. C., 1978. The ecology of mollusca in ancient woodland. 2. Analysis of distribution and experiments in Hayley Wood, Cambridgeshire. *Journal of Conchology*, 29: 281-294.
- PORTS, M. A., 1996. Habitat affinities and distributions of land gastropods from the Ruby Mountains and East Humboldt Range of Northeastern Nevada. *Veliger*, 39 (4): 335-341.
- STEINBERGER, Y., GROSSMAN, S., DUBINSKY, Z. Y SHACHACK, M., 1983. Stone microhabitats and the movement and activity of desert snails, *Sphincterochila prophetarum*. *Malacological Review*, 16: 63-70.
- TATTERSFIELD, P., 1990. Terrestrial mollusc faunas from some South Pennine woodlands. *Journal of Conchology*, 33: 355-374.
- UNESCO, 1963. *Recherches sur la zone aride. Etude écologique de la zone méditerranéenne. Carte bioclimatique de la zone méditerranéenne*. Notice explicative. Paris. 47 pp.
- WARDHAUGH, A. A., 1995. The terrestrial molluscan fauna of some woodlands in North East Yorkshire, England. *Journal of Conchology*, 35: 313-327.
- YOM-TOV, Y., 1971. Annual fluctuations in the water content of desert snails. *Malacological Review*, 4: 121-126.